

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-314466

(43)Date of publication of application : 09.12.1997

(51)Int.Cl.

B24B 57/00  
H01L 21/304

(21)Application number : 09-054504

(71)Applicant : SHIN ETSU HANDOTAI CO LTD

(22)Date of filing : 10.03.1997

(72)Inventor : FUKAMI TERUAKI  
SUZUKI KIYOSHI  
AJITO TOSHIO

(30)Priority

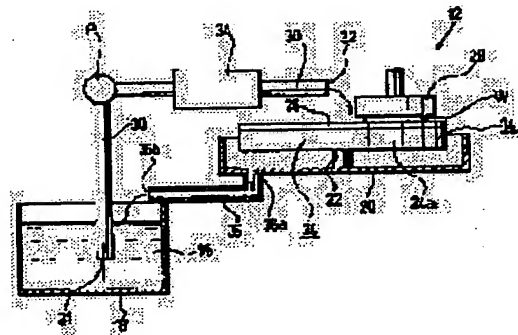
Priority number : 08 67997 Priority date : 25.03.1996 Priority country : JP

## (54) DEVICE AND METHOD FOR GRINDING SEMICONDUCTOR WAFER

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the heavy metal contamination of a semiconductor wafer during a specular grinding process by providing a means for eliminating heavy metal ions in a grinding slurry in a grinding slurry supplying means.

**SOLUTION:** A grinding slurry 16 used for the specular grinding of a wafer W is passed through the heavy metal eliminating means 34 of a grinding slurry supplying pipe 30, thereby heavy metal ions eluted from a grinding device 12 itself or heavy metal ions unexpectedly put into the grinding slurry are captured and eliminated by the heavy metal eliminating means 34. Thus, contamination of the wafer W to be ground caused by heavy metal ions is suppressed. Also, the grinding slurry 16 is collected in a slurry receiver 20, recovered in a grinding slurry tank 18 through a slurry recovery pipe 36 and circulated for use.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3384530

[Date of registration]

27.12.2002

BEST AVAILABLE COPY

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(43)公開日 平成9年(1997)12月9日

3 2 1 E

- 1 -

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転可能に設けられた定盤を有する研磨装置本体と、該定盤上に研磨スラリー供給手段を介して供給される研磨スラリーを貯留する研磨スラリータンクとを具備する半導体ウェーハの研磨を行なう装置であつて、上記研磨スラリー供給手段に該研磨スラリー中の重金属イオンを除去する手段を設けたことを特徴とする半導体ウェーハの研磨装置。

【請求項2】 前記研磨スラリー中の重金属イオンを除去する手段が重金属イオン捕捉基を有する高分子が封入充填されたカラムであることを特徴とする請求項1記載の研磨装置。

【請求項3】 前記高分子がイミノ二酢酸型キレート樹脂であることを特徴とする請求項2記載の研磨装置。

【請求項4】 前記研磨スラリーが研磨処理使用後研磨スラリータンクに回収され、再び研磨に供されるようにした循環使用可能な構造となっている請求項1～3のいずれか1項記載の研磨装置。

【請求項5】 前記研磨スラリー供給手段が研磨スラリー供給管であり、該研磨スラリー供給管の研磨スラリー供給口に近接させて前記カラムを設置したことを特徴とする請求項2～4のいずれか1項記載の研磨装置。

【請求項6】 請求項1～5のいずれか1項記載の研磨装置を用いて該研磨スラリー中の重金属イオンを除去しつつ半導体ウェーハの研磨を行なう研磨方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、研磨工程、特に鏡面研磨工程における半導体ウェーハの重金属汚染を効果的に防止することを可能とした半導体ウェーハの研磨装置及び研磨方法に関する。

## 【0002】

【関連技術】 定盤を備えた研磨装置本体を有する半導体ウェーハの研磨装置は知られている。半導体ウェーハの鏡面研磨は、上記研磨装置を用い、研磨布を貼った定盤を回転させ、コロイダルシリカを分散させた強アルカリ性溶液（一般的に研磨スラリーと呼ばれるが、以下研磨スラリー又は単にスラリーと称する）を流しながら、ウェーハを研磨布に押し付けることにより行なわれる。該スラリーは研磨スラリータンク（以下スラリータンクと呼ぶことがある）から定盤上にポンプによって圧送され研磨に供された後、そのまま廃棄されるか、又は経済的な観点からスラリータンクに戻されて再び研磨に供される（以下循環使用と呼ぶことがある）かする。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 研磨装置にはスラリーが接しうる多くの金属部分が存在する。したがって、スラリーを循環使用する場合、スラリー中に研磨装置から溶出した重金属イオンが濃縮されてウェーハが金属汚染される可能性がある。また、突発的にスラリーが重金属

イオンにより汚染された場合、現在の研磨装置ではウェーハ汚染を免れない。特に $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Ni}^{2+}$ といったイオンはシリコン中での拡散係数が大きくウェーハを汚染しやすいため、これらの濃度を極力低減する必要がある。

【0004】 本発明は、上記した事情に鑑みなされたもので、研磨工程、特に鏡面研磨工程における半導体ウェーハの重金属汚染を効果的に防止することができるようにした半導体ウェーハの研磨装置及び研磨方法を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、本発明の研磨装置は、回転可能に設けられた定盤を有する研磨装置本体と、該定盤上に研磨スラリー供給手段を介して供給される研磨スラリーを貯留する研磨スラリータンクとを具備する半導体ウェーハの研磨を行なう装置であつて、上記研磨スラリー供給手段に該研磨スラリー中の重金属イオンを除去する手段を設けたことを特徴とする。

【0006】 上記金属イオン捕捉高分子又は樹脂としては、陽イオン交換樹脂やキレート樹脂をあげることができる。特に、ウェーハを汚染しやすい $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Ni}^{2+}$ の除去には $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Ni}^{2+}$ を強力に捕捉するイミノ二酢酸型キレート樹脂が好適である。

【0007】 重金属イオンを捕捉する樹脂を封入充填したカラム等の重金属捕捉手段を設置することにより、研磨機から溶出した重金属イオン、また、突発的に研磨スラリー中に混入した重金属イオンは該樹脂に捕捉され、定盤上には重金属イオンを含まない研磨スラリーが供給される。よって、ウェーハの重金属イオンによる汚染が抑制される。

【0008】 前記研磨スラリーが研磨加工処理使用後、研磨スラリータンクに回収され、再び研磨に供されるようにした循環使用可能な構造としておけば、研磨スラリーを繰り返し使用でき、経済的観点から見て好適である。

【0009】 前記研磨スラリー供給手段としては、研磨スラリー供給管を用いればよく、該研磨スラリー供給管の研磨スラリー供給口に近接させて前記重金属イオン捕捉カラムを設置すれば、該重金属イオン捕捉カラムを通過することによって純化された研磨スラリーが再汚染される可能性が少なくなる利点がある。

【0010】 本発明の半導体ウェーハの研磨方法は、上記した研磨装置を用いて研磨スラリー中の重金属イオンを除去しつつ半導体ウェーハの研磨を行なうことを特徴とする。

## 【0011】

【発明の実施の形態】 以下に本発明の実施の形態を添付図面を用いて説明する。図1は本発明に係る半導体ウェーハの研磨装置の1例を示す概略側面説明図である。

【0012】 図1において、12は本発明に係る半導体

ウェーハの研磨装置で、研磨装置本体14と該研磨装置本体14で用いられる研磨スラリー（コロイダルシリカを分散させた強アルカリ性溶液）16を貯留する研磨スラリータンク18を具備している。

【0013】該研磨装置本体14は、上面を開放した平皿状のスラリー受け20を有している。該スラリー受け20の上面中央部には回転軸22が立設されている。該回転軸22の上端部には定盤本体24aが回転可能に取りつけられている。26は該定盤本体24aの上面を被覆するように貼着された研磨布である。定盤24は定盤本体24aと研磨布26によって構成される。

【0014】28は該定盤24の上面に載置されるウェーハWを上方から下方に向かって該研磨布26にウェーハWを押しつけるように作用するデッドウェイトである。30は研磨スラリー供給管で、その基端開口部31は該スラリータンク18内下部に位置し、その中間部にポンプ手段Pを設置し、かつその先端開口部は研磨スラリー供給口32となっている。

【0015】上記研磨スラリータンク18に貯留された研磨スラリー16は、研磨スラリー供給管30を介し、研磨スラリー供給口32から研磨装置本体14の定盤24上の研磨加工位置に供給される。

【0016】34は該研磨スラリー供給管30の中間部に取りつけられた重金属イオンを除去する手段で、具体的には重金属イオン捕捉基を有する高分子が封入充填されたカラムである。この重金属除去手段34は可能な限り、研磨スラリー供給口32に近接させて設置し、この重金属除去手段34によって純化された研磨スラリーが再汚染される可能性を少なくするのが好ましい。

【0017】金属イオンを捕捉する高分子としては陽イオン交換樹脂やキレート樹脂をあげることができる。特に、ウェーハを汚染しやすい $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Ni}^{2+}$ の除去には $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Ni}^{2+}$ を強力に捕捉するイミノ二酢酸型キレート樹脂が好適である。

【0018】36は研磨スラリー回収管で、その基端開口部36aは該スラリー受けに連通し、その先端開口部36bは、該研磨スラリー供給タンク18の上部に開口している。

【0019】上記の構成により、該研磨スラリー供給口32から研磨スラリー16をポンプPによって該定盤24上に圧送供給しつつデッドウェイト28の重量によりウェーハWを該定盤24上面に押しつけることによって、該ウェーハWの鏡面研磨が行なわれる。

【0020】本発明の研磨装置12においては、研磨加工の際に用いられる研磨スラリー16は重金属除去手段34を通過することにより、研磨装置12自体から溶出した重金属イオン、また、突発的に研磨スラリー中に混入した重金属イオンは該重金属除去手段34によって捕捉除去され、定盤24上には重金属を含まない研磨スラリー16が供給される。したがって、研磨されるウェー

ハWの重金属イオンによる汚染は抑制される。

【0021】そして、該定盤24上に供給された研磨スラリー16はスラリー受け20に集められ、スラリー回収管36を通過して研磨スラリータンク18に回収され、循環使用される。

#### 【0022】

【実施例】以下に本発明の実施例をあげて説明する。

実施例1（イミノ二酢酸型キレート樹脂による重金属イオンの除去）及び比較例1

試料ウェーハ：CZ、p型、抵抗率；0.008 $\Omega \cdot \text{cm}$ 程度、8インチ $\phi$ 、シリコンウェーハ

研磨スラリー：AJ-1325〔 $\text{SiO}_2$  2wt%、pH11、コロイダルシリカ研磨剤原液の商品名、日産化学工業（株）製〕10.0vol%+純水（残部）

研磨荷重：400g/cm<sup>2</sup>

研磨時間：10分

図1に示した研磨装置を用い、次の手順により、重金属イオン除去手段（カラム）を作成し、上記した試料ウェーハ及び研磨スラリーを用いて次の各実験を行なった。

【0023】イミノ二酢酸型キレート樹脂を一昼夜水に浸漬したのち、適当濃度の塩酸、アンモニア水により数回洗浄した。該樹脂をPTFE製のカラム（長さ約50cm、直径約10cm）に封入し、該カラムをスラリータンクとスラリー供給口の間のスラリー供給管に設置した。

【0024】その後、スラリータンクに $\text{Ni}^{2+}$ 及び $\text{Cu}^{2+}$ をそれぞれ100ppbずつ含有したスラリーを入れた。

【0025】上記故意汚染スラリーを用いて上記した研磨条件で研磨した場合（比較例1）とこの故意汚染スラリーをイミノ二酢酸型キレート樹脂で純化して上記した研磨条件で研磨した場合（実施例1）のシリコンウェーハ上の $\text{Ni}^{2+}$ 及び $\text{Cu}^{2+}$ 濃度を測定し、それぞれ図2に示した。故意汚染スラリー中の $\text{Ni}^{2+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ が上記キレート樹脂によって除去され $\text{Ni}^{2+}$ 及び $\text{Cu}^{2+}$ の濃度が低減されているのがわかる。

#### 【0026】実施例2及び比較例2

イミノ二酢酸型キレート樹脂カラムを組み込んだ場合（実施例2）と組み込まない場合（比較例2）につき、

20ppbの $\text{Ni}^{2+}$ を含有する研磨スラリーを循環使用して実施例1と同様の研磨条件で研磨したときのシリコンウェーハ上の $\text{Ni}^{2+}$ 濃度の変遷を測定し、その結果を図3に示した。図3から該キレート樹脂カラムを組み込んでいない研磨装置ではウェーハ表面上の $\text{Ni}^{2+}$ 濃度が徐々に上昇しているのに対し、該キレート樹脂カラムを組み込んだ研磨装置では $\text{Ni}^{2+}$ の濃度が低レベルで安定していることがわかる。

【0027】上記した各実施例の結果から、重金属イオン除去手段をスラリータンクと研磨装置本体の間、即ち、スラリー供給管に組み込む方法が、半導体ウェーハ

の重金属汚染抑制に対し効果的であることが明らかとなった。

【0028】なお、上記実施例では重金属イオンの例として $\text{Ni}^{2+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ を使用したため、キレート樹脂としてイミノ二酢酸型キレート樹脂を使用した。他のイオンを除去する場合でも各イオンを有効に除去できる樹脂を使用すれば同様な効果が得られることは言うまでもない。

【0029】

【発明の効果】以上述べたごとく、本発明によれば、重金属イオンを捕捉する手段、例えば、重金属イオンを除去する高分子を封入充填したカラムを、研磨スラリー供給手段、例えば、研磨スラリー供給管の研磨スラリー供給口に近接させて設置することにより、研磨装置の金属部分からの重金属イオン溶出による研磨スラリー汚染や突発的な研磨スラリーの汚染があっても、半導体ウェーハの研磨加工時の重金属汚染を抑制することが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る半導体ウェーハの研磨装置の1例を示す概略側面説明図である。

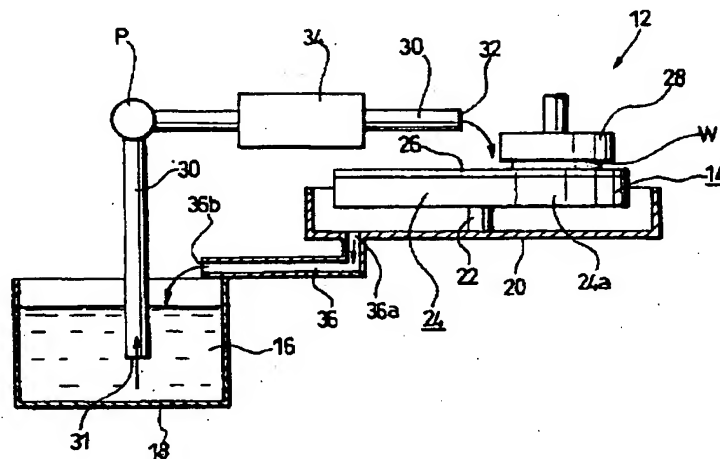
【図2】実施例1（キレート樹脂カラム組み込み後）と比較例1（キレート樹脂カラム組み込み前）におけるウェーハ上の不純物濃度を示すグラフである。

【図3】実施例2（キレート樹脂カラムを組み込んだ場合）と比較例2（キレート樹脂カラムを組み込まない場合）におけるウェーハ表面上の不純物濃度を示すグラフである。

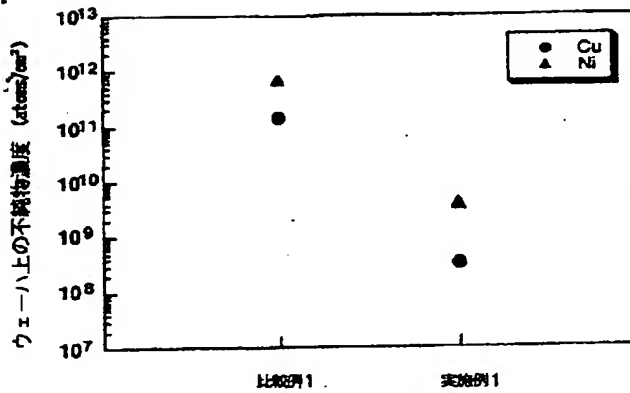
【符号の説明】

- 12 研磨装置
- 14 研磨装置本体
- 16 研磨スラリー
- 18 スラリータンク
- 20 スラリー受け
- 22 回転軸
- 24 定盤
- 24a 定盤本体
- 26 研磨布
- 28 デッドウェイト
- 30 研磨スラリー供給管
- 31 基端開口部
- 32 研磨スラリー供給口
- 34 重金属除去手段
- 36 研磨スラリー回収管
- 36a 基端開口部
- P ポンプ手段
- W ウェーハ

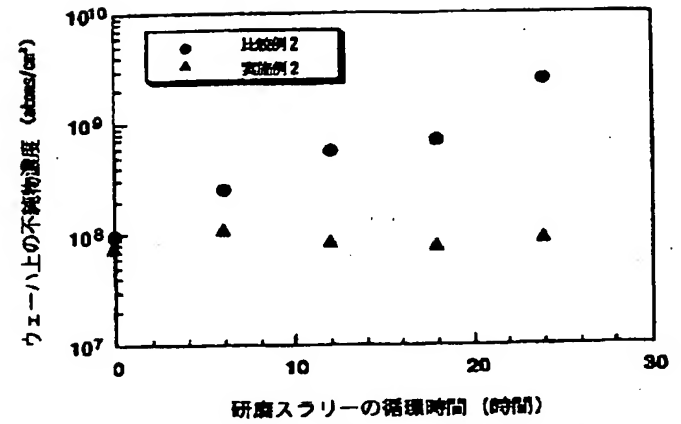
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 味戸 利夫  
 福島県西白河郡西郷村大字小田倉字大平  
 150番地 信越半導体株式会社半導体白河  
 研究所内



**EP 0 798 079 A2**

**EUROPEAN PATENT APPLICATION**

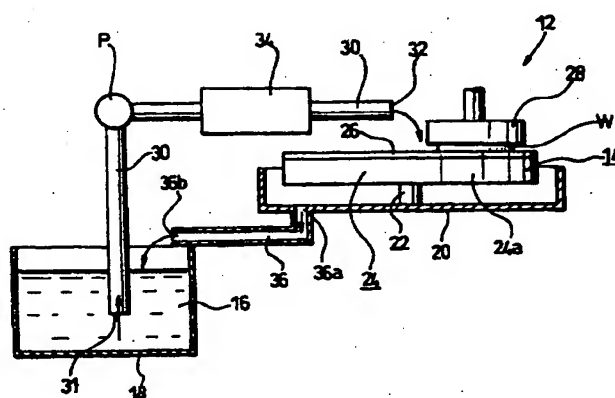


FiG.



## Description

BACKGROUND OF THE INVENTION

## 1. Field of the Invention

The present invention relates to a polishing apparatus and a polishing method for semiconductor wafers, which can effectively prevent heavy metal contamination of semiconductor wafers in the polishing process, especially, in the mirror polishing process.

## 2. Description of the Related Art

A polishing apparatus having a turn table assembly provided with a turn table for polishing semiconductor wafers is known. Such a polishing apparatus is used in the polishing process such as the mirror polishing process of semiconductor wafers. Generally, the mirror polishing is carried out by pressing a wafer on a polishing pad adhered on the turn table. In that case, the turn table is rotated, and a strong alkaline solution containing dispersed colloidal silica (hereinafter, referred to as "polishing slurry" or simply "slurry") is supplied on the turn table to supply it between the wafer and the polishing pad. Namely, the slurry is supplied from a polishing slurry tank (hereinafter, may be referred to as "slurry tank") onto the turn table under pressure by a pump. After used for polishing, the slurry is directly thrown away or returned to the slurry tank to be used again from an economical viewpoint (hereinafter, the reuse of slurry may be referred to as "circulation use").

In the polishing apparatus, there are many metallic parts or portions which the slurry may touch. Therefore, the wafer to be polished may be contaminated by heavy metal ions which dissolve from the polishing apparatus and is concentrated in the slurry by the circulation use. Moreover, the existing polishing apparatus has no special means for preventing wafer contamination when the slurry is contaminated unexpectedly by such heavy metal ions. Especially,  $\text{Cu}^{2+}$  and  $\text{Ni}^{2+}$  ions may largely contaminate the wafer because of their relatively high diffusion coefficient in silicon. Therefore, it has been desired to decrease the concentration of such ions in the wafer polishing process.

## SUMMARY OF THE INVENTION

It is an object of the present invention to provide a polishing apparatus and a polishing method for semiconductor wafers, which can effectively prevent the heavy metal contamination of semiconductor wafers in the polishing process, especially in the mirror polishing process.

The apparatus for polishing semiconductor wafers of the present invention includes a turn table assembly having a rotatably fixed turn table and a polishing slurry tank for storing polishing slurry to be supplied onto the turn table through a polishing slurry supplying member,

wherein the polishing slurry supplying member is provided with means for eliminating heavy metal ions from the polishing slurry. The means for eliminating heavy metal ions in the polishing slurry may be a metal ion capturing high-molecular weight compound or resin.

As the metal ion capturing high-molecular weight compound or resin, cation-exchange resins and chelate resins can be mentioned. Especially, it is preferred to use iminodiacetic acid-type chelate resins which can strongly capture  $\text{Cu}^{2+}$  and  $\text{Ni}^{2+}$  for eliminating  $\text{Cu}^{2+}$  and  $\text{Ni}^{2+}$  which are apt to be contaminate the wafer.

The metal ion capturing resin which is enclosed and filled up in a heavy metal capturing means such as a column or the like can capture the heavy metal ions mixed in the slurry by dissolution from the polishing apparatus or other unexpected contamination. Thus, the polishing slurry to be supplied onto the turn table contains almost no heavy metal ions, thereby suppressing the heavy metal contamination of wafers.

Further, it is advantageous from an economical viewpoint that the polishing apparatus can carry out the circulation use of the polishing slurry by repeatedly returning the slurry to the slurry tank after finishing each polishing process, whereby the polishing slurry may be usable repeatedly.

For example, a polishing slurry supplying tube may be used as the polishing slurry supplying means. Further, if the heavy metal ion capturing column is disposed in close vicinity of the polishing slurry supplying opening end of the polishing slurry supplying tube, the polishing slurry which is purified by passing through the heavy metal ion column can be supplied to the polishing area immediately after passing through the heavy metal ion capturing column. Therefore, the possibility of recontamination of the purified polishing slurry by the travel from the ion capturing column to the polishing slurry supplying opening end can be advantageously reduced.

In the polishing method of semiconductor wafers of the present invention, semiconductor wafers are polished using the above-mentioned polishing apparatus to eliminate heavy metal ions from the polishing slurry.

The above and other objects, features and advantages of the present invention will become manifest to those versed in the art upon making reference to the detailed description and the accompanying sheets of drawings.

## BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Fig. 1 is a schematic side view of one embodiment of a polishing apparatus for semiconductor wafers according to the present invention.

Fig. 2 is a graph showing impurity concentration on wafers of Example 1 (after setting of a chelate resin column) and Comparative Example 1 (before setting of the chelate resin column).

Fig. 3 is a graph showing impurity concentration on wafers of Example 2 (with a chelate resin column) and Comparative Example 2 (without a chelate resin col-

umn).

## DETAILED DESCRIPTION

The present invention will be described below with reference to a preferred embodiment illustrated in the accompanying drawings. Fig. 1 is a schematic side elevation of one embodiment of a polishing apparatus for semiconductor wafers according to the present invention.

In Fig. 1, reference numeral 12 designates a polishing apparatus of wafers according to the present invention, which includes a turn table assembly 14 and a polishing slurry tank 18 for storing polishing slurry (a strong alkaline solution containing dispersed colloidal silica) 16 to be used in the turn table assembly 14.

The turn table assembly 14 has a fiat-bottomed slurry receiver 20 which opens upwardly. A rotary shaft 22 extends upwardly from the central portion of the slurry receiver 20. At the upper end of the rotary shaft 22 a turn table body 24a is attached. Further, a polishing pad 26 is adhered on all the upper surface of the turn table body 24a. A turn table 24 is composed of the turn table body 24a and the polishing pad 26.

Reference numeral 28 designates a dead weight which functions to press a wafer(W) placed on the turn table 24 downwardly to the polishing pad 26. A polishing slurry supplying tube 30 has a bottom end opening 31 positioned in the lower part of the slurry tank 18, a distal end opening to be used as a polishing slurry supplying opening 32 and a pump means (P) disposed at an intermediate portion of the tube 30. Thus, the polishing slurry 16 stored in the slurry tank 18 is supplied via the slurry supplying tube 30 from the polishing slurry supplying opening 32 to the polishing area on the turn table 24 of the turn table assembly 14.

Numeral reference 34 designates means for eliminating heavy metal ions disposed at intermediate portion of the polishing slurry supplying tube 30, specifically speaking, a column in which a high-molecular weight compound having heavy metal ion capturing groups is enclosed and filled up. Preferably, the heavy metal eliminating means 34 is positioned in as close as possible vicinity to the polishing slurry supplying opening 32 to reduce the possibility of recontamination of the polishing slurry already purified by the heavy metal eliminating means 34.

As the high-molecular weight compound for capturing metal ions, there can be mentioned cation-exchange resins and chelate resins. Especially, it is preferred to use iminodiacetic acid-type chelate resins strongly capturing  $\text{Cu}^{2+}$  and  $\text{Ni}^{2+}$  for the purpose of effectively eliminating  $\text{Cu}^{2+}$  and  $\text{Ni}^{2+}$  which are apt to contaminate the wafer.

Numeral reference 36 designates a polishing slurry collecting tube which has a bottom end opening 36a communicating with the slurry receiver 20 and a distal end opening 36b extending over the polishing slurry tank 18.

With the arrangement described above, for the mirror polishing of wafer (W), polishing slurry 16 is supplied from the polishing slurry supplying opening 32 to the turn table 24 under pressure by pump (P), the wafer (W) being pressed on the turn table 24 by dint of the dead weight 28.

In the polishing apparatus 12 of the present invention, heavy metal ions which are dissolved from the polishing apparatus 12 into the polishing slurry 16 or mixed unexpectedly thereinto are captured or eliminated by the heavy metal eliminating means 34 when the slurry 16 passes therethrough. Thus, polishing slurry 16 containing substantially no heavy metal ions is supplied onto the turn table 24. Therefore, the contamination of the wafer(W) to be polished in virtue of heavy metal ions can be suppressed.

The invention will be further described by way of the following examples which should be construed illustrative rather than restrictive.

[Example 1 (elimination of heavy metal ions with an iminodiacetic acid-type chelate resin) and Comparative Example 1]

Condition:

- Sample wafers: Czochralski-grown p-type, resistivity; about 0.008  $\Omega$ -cm, 8-inch-diameter, silicon wafer
- Polishing slurry: 10 vol% of AJ-1325 ( $\text{SiO}_2$  2 wt%, pH11; trade name for a colloidal silica polishing agent manufactured by NISSAN CHEMICAL INDUSTRIES LTD.) and pure water (the rest).
- Polishing load: 400g/cm<sup>2</sup>
- Polishing time: 10 min.

With the polishing apparatus 12 shown in Fig. 1 in which the heavy metal ion eliminating means (column) was prepared in the following procedure, the following respective experiments were conducted using the above-mentioned sample wafers and the polishing slurry.

An iminodiacetic acid-type chelate resin was immersed in water all day and all night, and then its conditioning was carried out several times with hydrochloric acid and ammonia water of proper concentrations. Thereafter, the resin was enclosed in a column made of PTFE (polytetrafluoroethylene) (having a length of about 50 cm and a diameter of about 10 cm). The column was then disposed at intermediate portion of the slurry supplying tube 30 between the slurry tank 18 and the slurry supplying opening 32. Thereafter, the above-mentioned polishing slurry intentionally contaminated with 100 ppb each of  $\text{Ni}^{2+}$  and  $\text{Cu}^{2+}$  was put into the slurry tank 18.

In the case (Comparative Example 1) using intentionally contaminated slurry, and in the other case (Example 1) using slurry prepared by purifying the intentionally contaminated slurry with the iminodiacetic

acid-type chelate resin, a silicon wafer was polished under the polishing condition specified above, respectively. After completion of the polishing,  $\text{Ni}^{2+}$  and  $\text{Cu}^{2+}$  concentrations on the respective silicon wafers were measured. The results of the measurements were shown in Fig. 2. As clearly seen from Fig. 2,  $\text{Ni}^{2+}$  and  $\text{Cu}^{2+}$  in the intentionally contaminated slurry were effectively eliminated by the chelate resin with a result that the concentrations of  $\text{Ni}^{2+}$  and  $\text{Cu}^{2+}$  were decreased, respectively.

#### [Example 2 and Comparative Example 2]

In the case (Example 2) with the iminodiacetic acid-type chelate resin column, and in the other case (Comparative Example 2) without the chelate resin column, a silicon wafer was polished under the same condition as in Example 1 by the circulation use of the polishing slurry intentionally contaminated with 20 ppb of  $\text{Ni}^{2+}$ , respectively. The changes of  $\text{Ni}^{2+}$  concentrations on the respective silicon wafers against time of the circulation use of the polishing slurry were measured. The results of the measurements were shown in Fig. 3. As clearly seen from Fig. 3, the  $\text{Ni}^{2+}$  concentration is gradually increased in the polishing apparatus without the chelate resin column, while the  $\text{Ni}^{2+}$  concentration is kept at a relatively low level in the polishing apparatus with the chelate resin column.

From the results of the above Examples and Comparative Examples, it is seen that the setting of the heavy metal ion eliminating means between the slurry tank and the turn table assembly or in the slurry supplying tube is effective for suppressing the heavy metal contamination of semiconductor wafers.

In the above Examples,  $\text{Ni}^{2+}$  and  $\text{Cu}^{2+}$  ions were employed as heavy metal ions and hence the iminodiacetic acid-type chelate resin was used to eliminate the ions. In case of eliminating ions other than  $\text{Ni}^{2+}$  and  $\text{Cu}^{2+}$ , if other metal ion capturing resins effective for eliminating the other ions are used, it is needless to say to achieve a similar result.

As stated above, according to the present invention, when polishing slurry is contaminated by dissolution of heavy metal ions from metallic portions of a polishing apparatus or an unexpected accident, heavy metal contamination on semiconductor wafers in a wafer polishing process can be suppressed by setting a heavy metal ion capturing means, for example, a column filled up with a high-molecular weight compound for eliminating heavy metal ions at a polishing slurry supplying member, for example, in close vicinity of a polishing slurry supplying opening of a polishing slurry supplying tube.

Obviously, various minor changes and modifications of the present invention are possible in the light of the above teaching. It is therefore to be understood that within the scope of the appended claims the invention may be practiced otherwise than as specifically described.

#### Claims

1. A polishing apparatus of semiconductor wafers including a turn table assembly having a rotatably fixed turn table and a polishing slurry tank for storing polishing slurry to be supplied onto the turn table through a polishing slurry supplying member, wherein said polishing slurry supplying member is provided with means for eliminating heavy metal ions from said polishing slurry:
2. A polishing apparatus according to claim 1, wherein said means for eliminating heavy metal ions from said polishing slurry is a column which is enclosed and filled up with a high-molecular weight compound for capturing heavy metal ions.
3. A polishing apparatus according to claim 2, wherein said high-molecular weight compound is an iminodiacetic acid-type chelate resin.
4. A polishing apparatus according to any one of claims 1 to 3, wherein said polishing slurry is returned to said polishing slurry tank after said polishing slurry is used in a polishing process so as to enable circulation use of said used polishing slurry in which said used polishing slurry is again used for polishing.
5. A polishing apparatus according to any one of claims 2 to 4, wherein said polishing slurry supplying member comprises a polishing slurry supplying tube, and said column is disposed in close vicinity to the polishing slurry supplying opening of said polishing slurry supplying tube.
6. A polishing method of semiconductor wafers, wherein semiconductor wafers are polished with polishing slurry from which heavy metal ions are eliminated using said polishing apparatus according to any one of claims 1 to 5.

FIG. 1

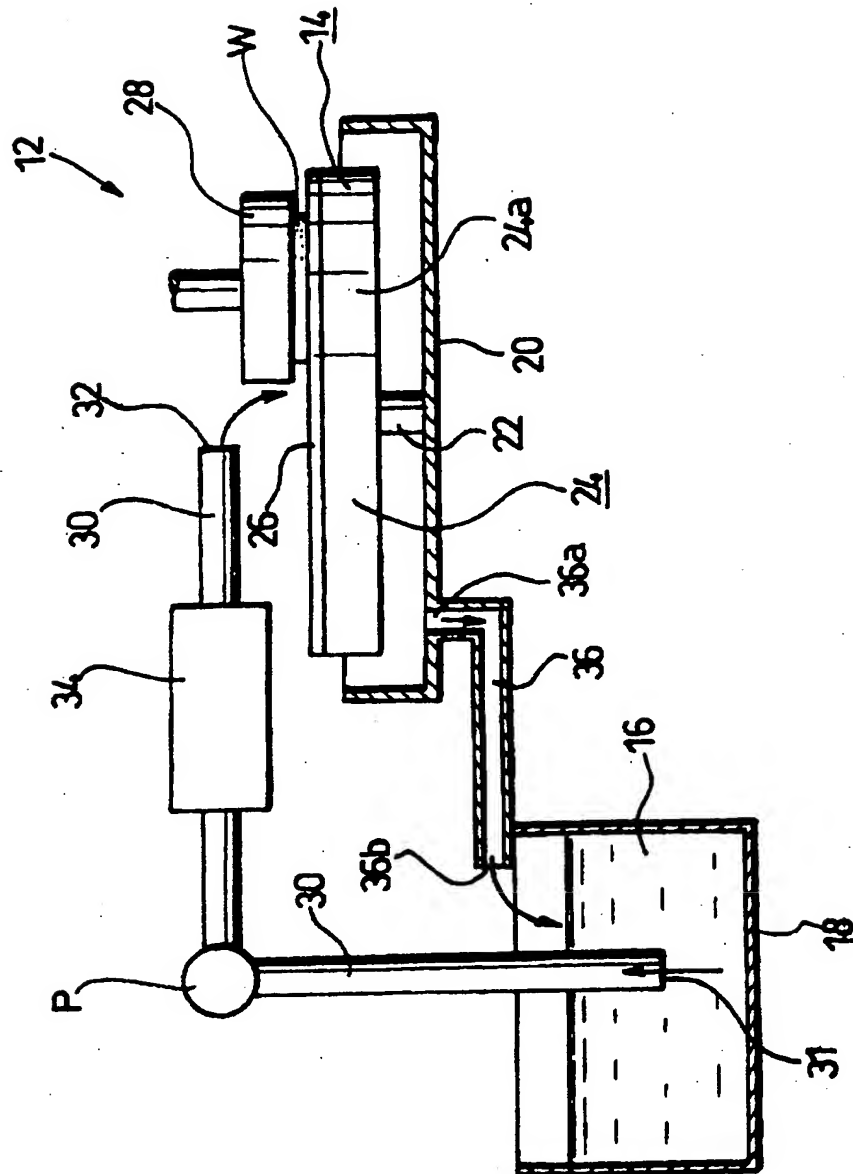


FIG. 2

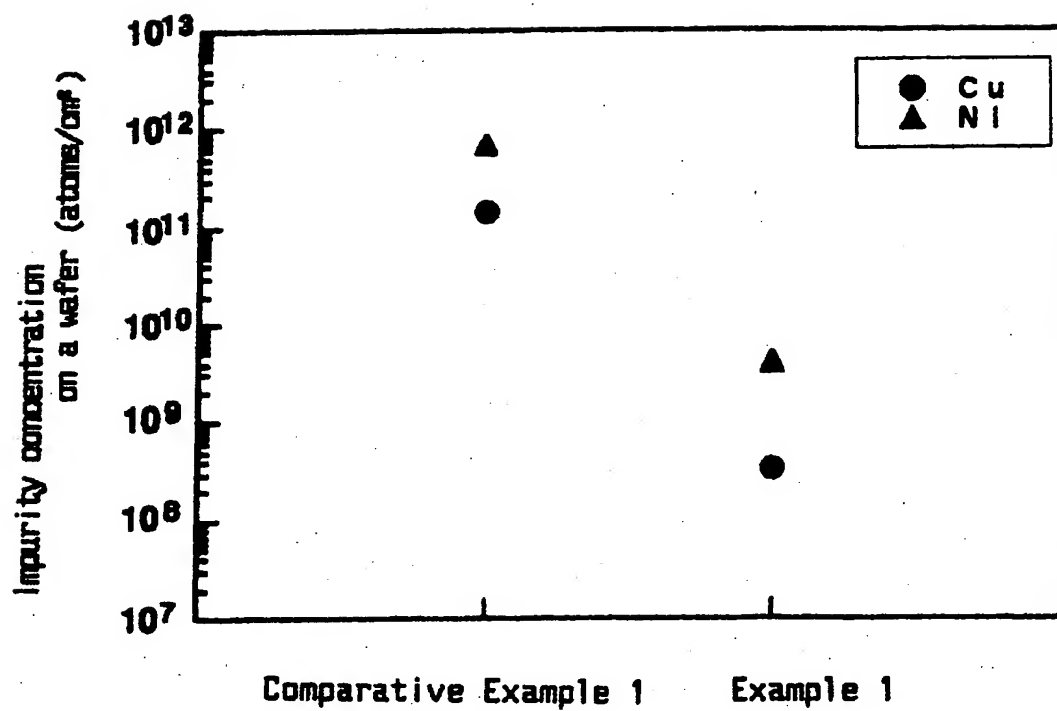
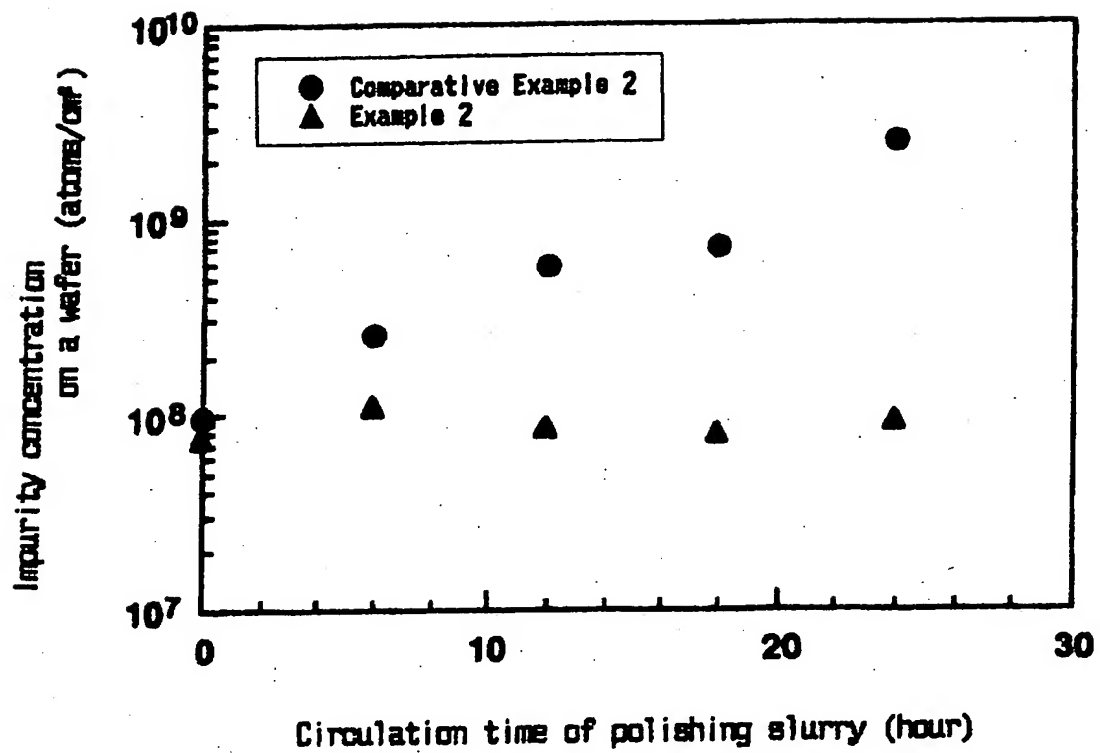


FIG. 3





**EP 0 798 079 A3**

(12)

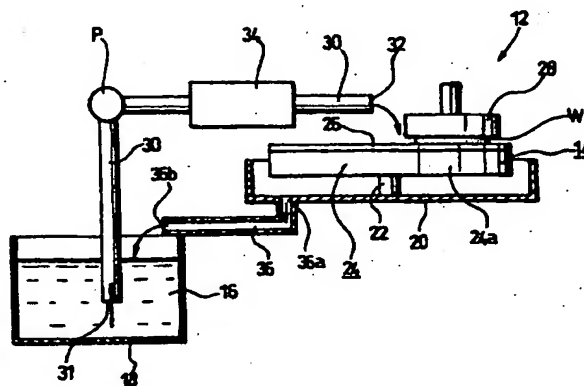
(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B24B 55/03**, B24B 37/04,  
C02F 1/42, C02F 1/62

**(22) Date of filing: 19.03.1997**

(72) Inventors:  
 • Fukami, Teruaki,  
 C-304, Aza Ohhira 150-5  
 Nishishirakawa-gun, Fukushima-ken (JP)

**(74) Representative:**  
**Grünecker, Kinkeldey,**  
**Stockmair & Schwanhäusser**  
**Anwaltssozietät**  
**Maximilianstrasse 58**  
**80538 München (DE)**

turn table and a polishing slurry tank for storing polishing slurry to be supplied onto the turn table with a polishing slurry supplying member, wherein the polishing slurry supplying member is provided with means for eliminating heavy metal ions from the polishing slurry.



70



European Patent  
Office

# EUROPEAN SEARCH REPORT

Application Number  
EP 97 10 4697

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int.Cl.6)
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 102 (C-1031), 2 March 1993 & JP 04 293587 A (ASAHI CHEM IND CO LTD), 19 October 1992, * abstract *	1-3,6	B24B55/03 B24B37/04 C02F1/42 C02F1/62
Y	US 5 087 372 A (TOYOMOTO KAZUO ET AL) 11 February 1992 * column 4, line 30 - column 5, line 39 *	1-3,6	
A	EP 0 639 534 A (EBARA CORP) 22 February 1995 * page 2, column 2, line 18 - page 3, column 3, line 43 *	1,4,5	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 045 (C-268), 26 February 1985 & JP 59 189987 A (NIPPON DENKI KK), 27 October 1984, * abstract *	1,6	
			TECHNICAL FIELDS SEARCHED (Int.Cl.6)
			B24B
The present search report has been drawn up for all claims			
Place of search <b>THE HAGUE</b>		Date of completion of the search <b>23 January 1998</b>	Examiner <b>Eschbach, D</b>
<p>CATEGORY OF CITED DOCUMENTS</p> <p>X : particularly relevant if taken alone Y : particularly relevant if combined with another document of the same category A : technological background O : non-written disclosure P : intermediate document</p> <p>T : theory or principle underlying the invention E : earlier patent document, but published on, or after the filing date D : document cited in the application L : document cited for other reasons &amp; : member of the same patent family, corresponding document</p>			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C01)



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**